離心式瓜果種子溫湯消毒機之研發

施清田[1], 張光華[2], 陳任芳[1], 蔡依真[2], 黃鵬[3], 楊大吉[1]

[1]行政院農委會花蓮區農業改良場 副研究員
[2]行政院農委會花蓮區農業改良場 助理研究員
[3]行政院農委會花蓮區農業改良場 場長

摘要

離心式瓜果種子溫湯消毒機，以物理方法溫湯消毒代替化學藥劑消毒，可適用於有機栽培及慣行栽培種子消毒，減少農藥的使用及對環境的污染，降低生產成本，提高農民收益，提升有機栽培健康優質種苗。主要結構為一可密封加壓的溫湯槽，其內部設有離心旋轉槽，藉由溫湯槽與冷、熱水槽、真空泵浦、鼓風機、排水管、排氣管、溫度控制系統及微電腦控制器等之結構連結，俾可對離心旋轉槽內的瓜果種子進行熱水消毒、殺菌、脫水、烘乾等之作業者。

關鍵詞：瓜果、種子、溫湯、消毒機、離心式。

一、前言

有機栽培是目前政府極力推廣的農作物栽種方法，在栽培過程中不能使用任何農藥及化學肥料，是一種取得環保生態及產量平衡的生產方式，可以維護環境、保持土壤的健康，對於消費者而言，更有著高品質的意涵及食用安全的保證，因此極受到消費者的喜愛而廣受青睞。而在現今栽種過程中，只要著重田間管理以及改用有機肥料的施作方式，是可以有效達到有機栽培的要求，可是現今在全程有機栽培的實施過程中，卻面臨一急需解決的課題，那就是種子的來源問題。尤其瓜果類作物的市場需求量極大，而其種子往往附有蟲害及許多病原菌，在栽培發芽之前都必須進行消毒殺菌的程序，藉以清除許多的病蟲害，才能確保瓜果種子順利發芽，並在將來避免成株的用藥。開發成功之離心式瓜果種子溫湯消毒機係以物理方法利用旋轉離心式正、負壓差的溫湯方式進行消毒殺菌，可有效而快速的達到無藥式消毒瓜果種子之目的。

二、材料與方法

(一)實驗設備

密封加壓溫湯槽、離心旋轉槽、冷水槽、熱水槽、真空泵浦、鼓風機、排水管、排氣管、溫度控制系統、空壓機、電磁閥、氣壓閥、近階開關、水位計感應棒、供水幫浦、壓力控制器、壓力錶、安全閥、耐蒸氣球閥、氣動式控制閥、加熱器、溫度感應棒、循環馬達、變頻器、增壓熱水馬達、攪拌棒、溫度感應棒、液壓缸、液壓油箱、LED 顯示板、控制系統漏電斷路器、LED 溫度顯示器、斷電器、PLC 電源濾波器、電磁開關、氣動式二通閥、軸承、不銹鋼球閥、三通管、彎管、不銹鋼輸送鏈條、傳動齒輪、計時器、透明視窗、微電腦 PLC 控制器、人機介面操作台、五金材料零件等。

(二)試驗方法

本研究係一種旋轉離心式正、負壓差瓜果種子溫湯消毒機，主要是以溫湯槽結合開關閥控制開關狀態的熱水槽、冷水槽、真空泵浦、鼓風機、排氣管之管道，以及位於溫湯槽下方的排水管，並由控制箱的線路連結所控制操作，溫湯槽係置於機台上之容槽，於槽口處設有密封環，上方有一可昇降控制的上蓋，經由槽口周緣的固定夾結合上蓋；熱水槽係具有加熱器及供熱水循環進、出溫湯槽管道的水槽；鼓風機係於管道中具有加熱器之設計；控制箱係配置時間、溫度、壓力、開關控制器以連動各構件之電路箱；離心旋轉槽係設於溫湯槽內部之多孔槽，槽內分設有複數之容槽以容置種子袋，並具有對應的槽蓋進行鎖固，俾可經由上蓋與溫湯槽結合、固定夾鎖固上蓋而形成密封，依序進行真空抽取、熱水加壓消毒、冷水降溫洗淨、脫水烘乾之殺菌程序以利包裝者(盧，1978)。

三、結果

(一)離心式瓜果種子溫湯消毒機之設計

離心式瓜果種子溫湯消毒機，主要該溫湯槽是構成可密封正、負加壓的結構，並在溫湯槽內部容置離心旋轉槽可容置種子袋，藉由溫湯槽與冷、熱水槽、真空泵浦、鼓風機、排水管、排氣管、溫度控制系統及微電腦控制器等之結構連結，可以熱水導入溫湯槽進行瓜果種子的消毒，並經由脫水、烘乾程序取出無菌的瓜果種子者(野口，1975)。消毒作業流程如圖 1 所示。

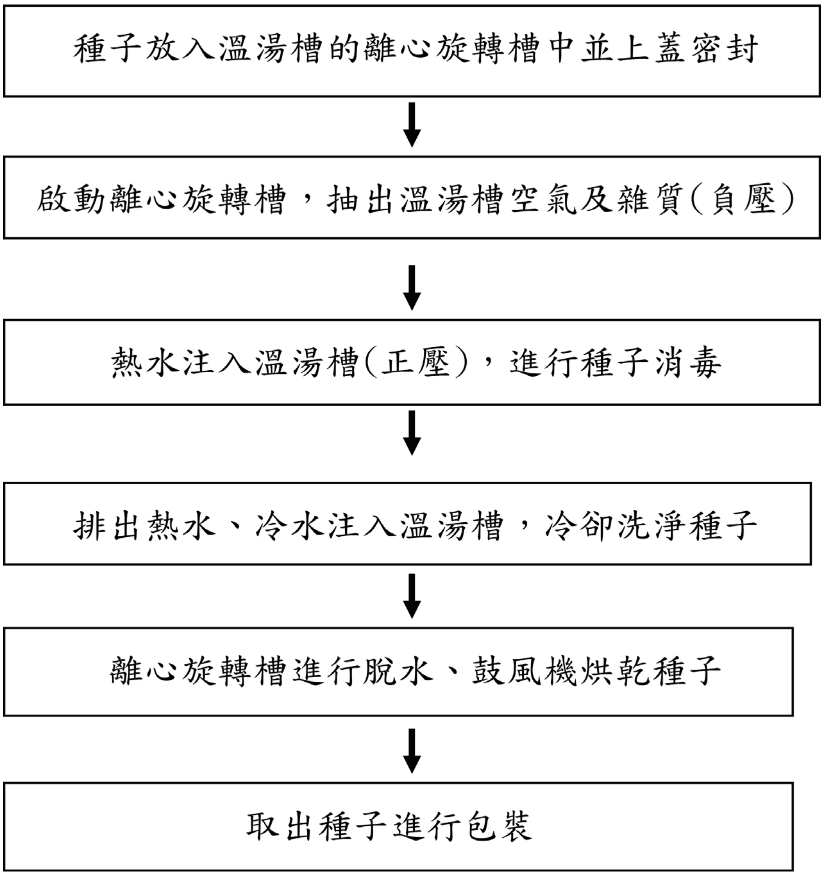

圖 1 離心式瓜果種子溫湯消毒機作業流程

(二)離心式瓜果種子溫湯消毒機之構造與功能

開發成功之離心式瓜果種子溫湯消毒(圖 2)，主要包括溫湯槽、離心旋轉槽、熱水槽、冷水槽、真空泵浦、鼓風機及控制箱所構成：

1. 溫湯槽：係設置於機台上之容槽，槽口處設有密封環，並於上方設有一可昇降控制的上蓋(圖 3)，經由槽口周緣的複數固定夾結合。
2. 離心旋轉槽：係設於溫湯槽內部而受動力啟動之多孔槽，槽內分 4 等分，並具有對應的槽蓋進行鎖固(圖 4)。
3. 熱水槽：係具有加熱器及供熱水循環進、出溫湯槽管道的水槽。
4. 冷水槽：係具有泵浦之連結及供冷水進入溫湯槽管道的水槽。
5. 真空泵浦：係連結溫湯槽之啟動可讓溫湯槽形成真空之設計。
6. 鼓風機：係於管道中具有加熱器之設計。
7. 控制箱：係配置時間、溫度、壓力、開關控制器以連動各構件之電路箱。
8. 透明視窗：係於溫湯槽一側設置透明視窗，以利直接透視內部離心旋轉槽的狀態。

藉由上述之構件，溫湯槽係結合開關閥控制開關狀態的熱水槽、冷水槽、真空泵浦、鼓風機、排氣管之管道，以及位於溫湯槽下方的排水管，並由控制箱的線路連結所控制操作。本研究的瓜果種子溫湯消毒機於溫湯槽內部設有離心旋轉槽供種子袋置入，俾可經由上蓋密封後啟動離心旋轉槽，並由真空泵浦抽取出空氣（負壓)，促使瓜果種子的雜質排出並讓瓜果種子的毛細孔形成真空狀態後，開始注入熱水並加壓（正壓）浸泡瓜果種子，使得瓜果種子可在離心旋轉槽的轉動中被充份洗淨（藉由離心旋轉槽的轉動，使瓜果種子與熱水間產生強大的沖洗、揉搓效果)，熱水可以順利滲透入瓜果種子的毛細孔中進行完整的消毒殺菌作業，因此可以針對瓜果種子達到完全洗淨的效能。續經冷水冷卻而排水後，即可啟動配置加熱器的鼓風機輸入熱風進行乾燥，促使瓜果種子可以經由完整的消毒殺菌後而取出包裝，達到一貫化作業的完整功能(圖 5)。

試驗南瓜種子經溫湯消毒處理與對照結果如圖 6 所示，試驗不同溫度與時間處理結果如圖 7 所示，苦瓜種子經溫湯處理後育苗期間無病害發生且生長整齊旺盛(圖 8)。

圖 2 離心式瓜果種子溫湯消毒機全貌

圖 3 打開溫湯槽上蓋

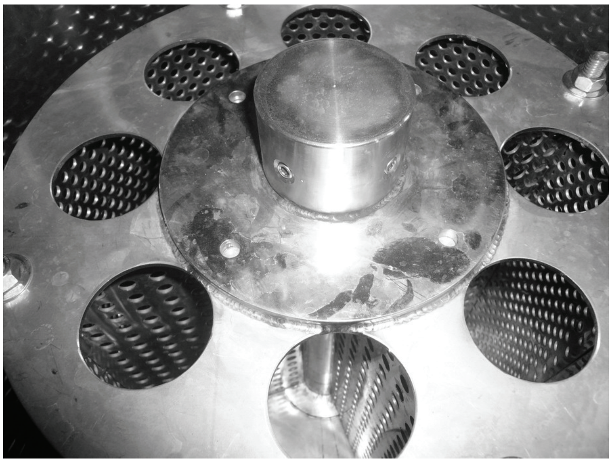

圖 4 溫湯槽之離心旋轉槽

圖 5 離心式瓜果種子溫湯消毒機操作

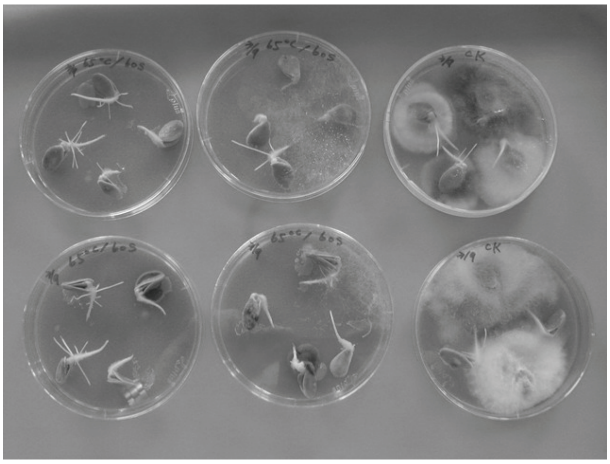

圖 6 南瓜種子經溫湯消毒處理後與對照組比較明顯無立枯病發生

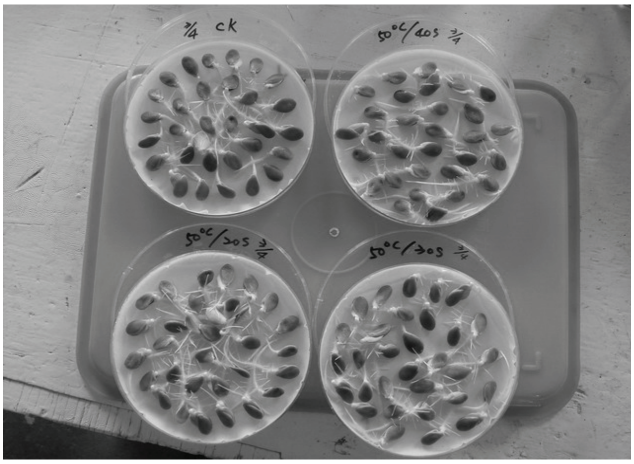

圖 7 南瓜種子經溫湯不同溫度與時間處理後發芽提早且根系生長良好

圖 8 苦瓜種子經溫湯處理後育苗期間無病害發生且生長整齊旺盛

四、討論

開發成功之離心式瓜果種子溫湯消毒機，以物理方法代替化學藥劑消毒，適用有機及慣行栽培之種子消毒，減少農藥使用及對環境的污染，降低生產成本，提高農民收益，提升有機栽培健康優質種苗。使用本機可消除西瓜種子本身感染的蔓割病及果斑病、南瓜種子本身感染的立枯病及苦瓜種子本身感染的萎凋病、葉枯病及炭疽病等病害所引起之損失，全面推廣每年可節省藥劑費用 1 億元以上，提升生態效益及經濟效益。試驗結果利用離心式瓜果種子溫湯消毒機消毒處理後播種，比慣用法提早 2 天發芽，比慣用法提早 2-3 天移植，且根系生長旺盛，殺菌消毒效果良好。本機已獲得經濟部智慧財產局發明專利（專利號碼第 I362274 號），相關技術已透過非專屬授權方式技術移轉「三群有限公司」商品化量產製造，以嘉惠農民。

參考文獻

1. 野口尚一。1975。機械設計與製圖，189-201。台南：正言出版社。
2. 盧福明譯。1978。動力農業機械。初版，259-271。台北：徐氏基金會。

Development of Centrifugal Warm-water Sterilizer for Seeds of Melons and Fruits

Ching-Tien Shih[1], Kuang-Hua Chang[2], Jen-Fang Chen[3], Yi-Chen Tsai[4], Peng Huang[5], Ta-Chi Yang[6]

[1] Associate Agricultural Engineer, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, COA
[2] Assistant Agricultural Engineer, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, COA
[3] Associate Plant Pathologist, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, COA
[4] Assistant Plant Pathologist, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, COA
[5] Director, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, COA
[6] Associate Entomologist, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, COA

Abstract

The centrifugal warm-water sterilizer for seeds of melons and fruits sterilizes the seeds of melons and fruits with warm water instead of using chemicals, suitable for sterilizing the seeds of organic and common plants. It can not only reduce the use of pesticides and the pollution to the environment but also lower the production cost, raise farmers' profit and raise the healthy and high-quality seedlings. Its main structure is a sealable pressing warm-water tank with one centrifugal rotating tank inside. The seeds of melons and fruits inside the centrifugal rotating tank can be sterilized and disinfected with hot water, and dehydrated and dried with the combination of warm-water tank, cold and hot water tanks, vacuum pump, blower, drainage tube, air exhausting tube, temperature control system and micro-computer controller.

Keywords: Melon and fruits, Seed, Warming, Sterilizing machine, Centrifugal.